

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-350032  
(P2000-350032A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 4 N 1/407  
1/04

識別記号

F I  
H 0 4 N 1/40  
1/04

テ-マコード\*(参考)

1 0 1 B 5 C 0 7 2  
E 5 C 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数39 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-160733

(22) 出願日 平成11年6月8日 (1999. 6. 8)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 三枝 昭夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100081880

弁理士 渡部 敏彦

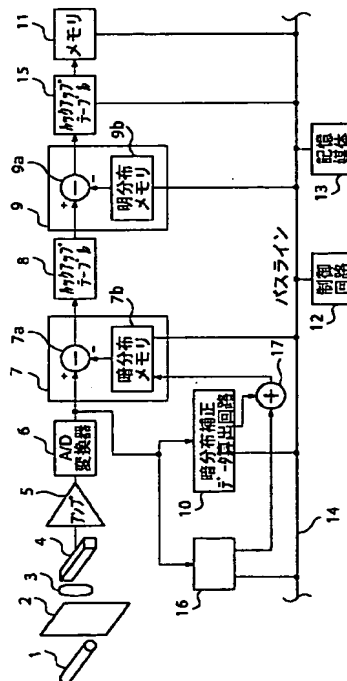
Fターム(参考) 5C072 AA01 BA07 BA15 CA02 CA12  
EA05 FB15 FB16 RA01 RA04  
UA01 UA13 VA01 VA03  
5C077 LL01 MM03 MM30 MP01 PP07  
PP10 PP12 PP41 PP43 PQ12  
TT10

(54) 【発明の名称】 画像読取方法及び装置並びに記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 入射光の強度、入射範囲の変化により変動するスミア発生量に対し、複数の濃度補正テーブルを持つこと無く正確に濃度補正することが可能なスミア補正処理を行うことができる画像読取方法及び装置を提供する。

【解決手段】 CCDラインセンサ4の光学的黒画素出力に基づいてスミア発生量を算出し、CCDラインセンサ4の暗出力分布に基づいて黒補正データを算出し、読み取り対象であるX線フィルムの幅を読み取り前に検知し、該検知された幅に基づいて係数を算出し、該算出された係数を用いてスミア補正データを算出し、CCDラインセンサ4が画像を読み取って得られる画像信号から前記黒補正データ及び前記スミア補正データを減算する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像を光学的に読み取って電気的な画像信号に変換する撮像工程と、前記撮像工程の光学的黒画素出力に基づいてスミア発生量を算出するスミア発生量演算工程と、前記撮像工程の暗出力分布に基づいて黒補正データを算出する黒補正データ演算工程と、前記撮像工程の読み取り対象である原稿の幅を読み取り前に検知する原稿幅検知工程と、前記原稿幅検知工程により検知された原稿の幅に基づいて係数を算出する係数演算工程と、前記係数演算工程により算出された係数を用いてスミア補正データを算出するスミア補正データ演算工程と、前記撮像工程が前記画像を読み取って得られる画像信号から前記黒補正データ及び前記スミア補正データを減算するデータ減算工程とを有することを特徴とする画像読取方法。

【請求項2】 前記スミア発生量は、前記原稿を通さずに光源を点灯して収集した光学的黒画素出力値から、前記光源を消灯して収集した光学的黒画素出力値を差し引いた値であることを特徴とする請求項1記載の画像読取方法。

【請求項3】 前記スミア発生量は、前記原稿を通さずに光源を点灯して収集した光学的黒画素出力の平均値から、前記光源を消灯して収集した光学的黒画素出力の平均値を差し引いた値であることを特徴とする請求項1記載の画像読取方法。

【請求項4】 前記係数は、前記光源の幅から前記原稿の幅を差し引き且つ前記光源の幅で除した値であることを特徴とする請求項1記載の画像読取方法。

【請求項5】 前記係数は、前記光源の幅から前記原稿の幅を差し引き且つ前記光源の幅で除した値と、透過原稿の幅を前記光源の幅で除した値に前記原稿の透過率を乗じた値を加算した値であることを特徴とする請求項1記載の画像読取方法。

【請求項6】 前記係数は、前記光源の幅から前記原稿の幅を差し引き且つ前記光源の幅で除した値と、透過原稿の幅を前記光源の幅で除した値に前記原稿の反射率を乗じた値を加算した値であることを特徴とする請求項1記載の画像読取方法。

【請求項7】 前記スミア補正データは、前記スミア発生量に前記係数を乗じた値であることを特徴とする請求項1記載の画像読取方法。

【請求項8】 前記原稿は、X線フィルムであることを特徴とする請求項1～5または6記載の画像読取方法。

【請求項9】 前記光源は、ハロゲンランプであることを特徴とする請求項2～5または6記載の画像読取方法。

【請求項10】 前記光源は、蛍光ランプであることを特徴とする請求項2～5または6記載の画像読取方法。

【請求項11】 画像を光学的に読み取って電気的な画像信号に変換する撮像手段と、前記撮像手段の光学的黒

画素出力に基づいてスミア発生量を算出するスミア発生量演算手段と、前記撮像手段の暗出力分布に基づいて黒補正データを算出する黒補正データ演算手段と、前記撮像手段の読み取り対象である原稿の幅を読み取り前に検知する原稿幅検知手段と、前記原稿幅検知手段により検知された原稿の幅に基づいて係数を算出する係数演算手段と、前記係数演算手段により算出された係数を用いてスミア補正データを算出するスミア補正データ演算手段と、前記撮像手段が前記画像を読み取って得られる画像信号から前記黒補正データ及び前記スミア補正データを減算するデータ減算手段とを有することを特徴とする画像読取装置。

【請求項12】 前記スミア発生量は、前記原稿を通さずに光源を点灯して収集した光学的黒画素出力値から、前記光源を消灯して収集した光学的黒画素出力値を差し引いた値であることを特徴とする請求項11記載の画像読取装置。

【請求項13】 前記スミア発生量は、前記原稿を通さずに光源を点灯して収集した光学的黒画素出力の平均値から、前記光源を消灯して収集した光学的黒画素出力の平均値を差し引いた値であることを特徴とする請求項11記載の画像読取装置。

【請求項14】 前記係数は、前記光源の幅から前記原稿の幅を差し引き且つ前記光源の幅で除した値であることを特徴とする請求項11記載の画像読取装置。

【請求項15】 前記係数は、前記光源の幅から前記原稿の幅を差し引き且つ前記光源の幅で除した値と、透過原稿の幅を前記光源の幅で除した値に前記原稿の透過率を乗じた値を加算した値であることを特徴とする請求項11記載の画像読取装置。

【請求項16】 前記係数は、前記光源の幅から前記原稿の幅を差し引き且つ前記光源の幅で除した値と、透過原稿の幅を前記光源の幅で除した値に前記原稿の反射率を乗じた値を加算した値であることを特徴とする請求項11記載の画像読取装置。

【請求項17】 前記スミア補正データは、前記スミア発生量に前記係数を乗じた値であることを特徴とする請求項11記載の画像読取装置。

【請求項18】 前記原稿は、X線フィルムであることを特徴とする請求項11～15または16記載の画像読取装置。

【請求項19】 前記光源は、ハロゲンランプであることを特徴とする請求項12～15または16記載の画像読取装置。

【請求項20】 前記光源は、蛍光ランプであることを特徴とする請求項12～15または16記載の画像読取装置。

【請求項21】 画像読取装置を制御するための制御プログラムを格納した記憶媒体であって、前記制御プログラムは、画像を光学的に読み取って電気的な画像信号に

変換する撮像モジュールと、前記撮像モジュールの光学的黒画素出力に基づいてスミア発生量を算出するスミア発生量演算モジュールと、前記撮像モジュールの暗出力分布に基づいて黒補正データを算出する黒補正データ演算モジュールと、前記撮像モジュールの読み取り対象である原稿の幅を読み取り前に検知する原稿幅検知モジュールと、前記原稿幅検知モジュールにより検知された原稿の幅に基づいて係数を算出する係数演算モジュールと、前記係数演算モジュールにより算出された係数を用いてスミア補正データを算出するスミア補正データ演算モジュールと、前記撮像モジュールが前記画像を読み取って得られる画像信号から前記黒補正データ及び前記スミア補正データを減算するデータ減算モジュールとを有することを特徴とする記憶媒体。

【請求項22】 前記スミア発生量は、前記原稿を透過せずに光源を点灯して収集した光学的黒画素出力値から、前記光源を消灯して収集した光学的黒画素出力値を差し引いた値であることを特徴とする請求項21記載の記憶媒体。

【請求項23】 前記スミア発生量は、前記原稿を透過せずに光源を点灯して収集した光学的黒画素出力の平均値から、前記光源を消灯して収集した光学的黒画素出力の平均値を差し引いた値であることを特徴とする請求項21記載の記憶媒体。

【請求項24】 前記係数は、前記光源の幅から前記原稿の幅を差し引き且つ前記光源の幅で除した値であることを特徴とする請求項21記載の記憶媒体。

【請求項25】 前記係数は、前記光源の幅から前記原稿の幅を差し引き且つ前記光源の幅で除した値と、透過原稿の幅を前記光源の幅で除した値に前記原稿の透過率を乗じた値を加算した値であることを特徴とする請求項21記載の記憶媒体。

【請求項26】 前記係数は、前記光源の幅から前記原稿の幅を差し引き且つ前記光源の幅で除した値と、透過原稿の幅を前記光源の幅で除した値に前記原稿の反射率を乗じた値を加算した値であることを特徴とする請求項21記載の記憶媒体。

【請求項27】 前記スミア補正データは、前記スミア発生量に前記係数を乗じた値であることを特徴とする請求項21記載の記憶媒体。

【請求項28】 前記原稿は、X線フィルムであることを特徴とする請求項21～25または26記載の記憶媒体。

【請求項29】 前記光源は、ハロゲンランプであることを特徴とする請求項22～25または26記載の記憶媒体。

【請求項30】 前記光源は、蛍光灯であることを特徴とする請求項122～25または26記載の記憶媒体。

【請求項31】 前記記憶媒体は、フロッピーディスク

であることを特徴とする請求項21～29または30記載の記憶媒体。

【請求項32】 前記記憶媒体は、ハードディスクであることを特徴とする請求項21～29または30記載の記憶媒体。

【請求項33】 前記記憶媒体は、光ディスクであることを特徴とする請求項21～29または30記載の記憶媒体。

【請求項34】 前記記憶媒体は、光磁気ディスクであることを特徴とする請求項21～29または30記載の記憶媒体。

【請求項35】 前記記憶媒体は、CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory) であることを特徴とする請求項21～29または30記載の記憶媒体。

【請求項36】 前記記憶媒体は、CD-R (Compact Disk Recordable) であることを特徴とする請求項21～29または30記載の記憶媒体。

【請求項37】 前記記憶媒体は、磁気テープであることを特徴とする請求項21～29または30記載の記憶媒体。

【請求項38】 前記記憶媒体は、不揮発性メモリカードであることを特徴とする請求項21～29または30記載の記憶媒体。

【請求項39】 前記記憶媒体は、ROM (Read Only Memory) チップであることを特徴とする請求項21～29または30記載の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像を光学的に読み取ってデジタル化する画像読取方法及び装置並びにこの画像読取装置を制御するための制御プログラムを格納した記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、多くの画像読取装置が開発されており、医療分野においても電子ファイリングや遠隔診断、自動診断等を行うために、医療用画像、特に、X線フィルム画像を検出してデジタル化する画像読取装置が開発されている。

【0003】 このような画像読取装置は、ハロゲンランプ、蛍光灯等の光源からX線フィルムに光を照射し、X線フィルムからの透過光を固体撮像素子により受光し、電気信号に変換した後にデジタル値に変換し、シェーディング補正等のための画像処理回路に出力する。

【0004】 また、固体撮像素子としては、例えば、CCDラインセンサ等が用いられている。固体撮像素子として用いられるCCDラインセンサには、光電変換部で発生した電荷または入射光の一部が転送部に漏れ込むことにより、光電変換出力レベルが上昇するスミアと呼ば

れる現象がある。このスミアは特に強い光が入射した際に起こりやすく、CCDラインセンサの場合、このスミアが発生すると転送部上の全ての読み取り画素の光電変換出力レベルが上昇する。

【0005】X線フィルムには、半切から18cm×24cmと多くのサイズが存在し、1つのCCDラインセンサを用いてこれらのX線フィルムを走査して2次元画像を読み取る際、X線フィルムの幅が異なると、X線フィルムの無い部分でCCDラインセンサに直接入射する光源そのものの光の幅も変化するため、スミアの発生量が変化し、X線フィルムの幅によって画像の読み取り濃度値がずれてしまうという問題点があった。

【0006】特に、医療用X線フィルム画像読取装置においては、絶対濃度値は重要なパラメータであるため、従来のX線フィルム画像読取装置では、X線フィルムの幅毎に濃度補正テーブルを作成し、シェーディング補正後の読み取りデータに前記濃度補正テーブルを通し、スミアによる濃度値のずれを補正していた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来例では、スミアの発生量により変動する読み取り濃度値を正確に補正するために、存在するX線フィルムの幅の数だけ濃度補正テーブルを記憶しておく必要があると共に、X線フィルムの幅が変わる毎に濃度補正テーブルを書き換える必要があった。

【0008】また、前記濃度補正テーブルは、一定の入射光の強度にしか対応できないため、同一のX線フィルムの幅でも、入射光の強度が変化すると正確に補正することができなかった。

【0009】本発明は上述した従来の技術の有するこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その第1の目的とするところは、入射光の強度、入射範囲の変化により変動するスミア発生量に対し、複数の濃度補正テーブルを持つこと無く正確に濃度補正することが可能なスミア補正処理を行うことができる画像読取方法及び装置を提供しようとするものである。

【0010】また、本発明の第2の目的とするところは、上述したような本発明の画像読取装置を円滑に制御することができる制御プログラムを格納した記憶媒体を提供しようとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するために請求項1記載の画像読取方法は、画像を光学的に読み取って電気的な画像信号に変換する撮像工程と、前記撮像工程の光学的黒画素出力に基づいてスミア発生量を算出するスミア発生量演算工程と、前記撮像工程の暗出力分布に基づいて黒補正データを算出する黒補正データ演算工程と、前記撮像工程の読み取り対象である原稿の幅を読み取り前に検知する原稿幅検知工程と、前記原稿幅検知工程により検知された原稿の幅に基づいて係

数を算出する係数演算工程と、前記係数演算工程により算出された係数を用いてスミア補正データを算出するスミア補正データ演算工程と、前記撮像工程が前記画像を読み取って得られる画像信号から前記黒補正データ及び前記スミア補正データを減算するデータ減算工程とを有することを特徴とする。

【0012】また、上記第1の目的を達成するために請求項2記載の画像読取方法は、請求項1記載の画像読取方法において、前記スミア発生量は、前記原稿を通さずに光源を点灯して収集した光学的黒画素出力値から、前記光源を消灯して収集した光学的黒画素出力値を差し引いた値であることを特徴とする。

【0013】また、上記第1の目的を達成するために請求項3記載の画像読取方法は、請求項1記載の画像読取方法において、前記スミア発生量は、前記原稿を通さずに光源を点灯して収集した光学的黒画素出力の平均値から、前記光源を消灯して収集した光学的黒画素出力の平均値を差し引いた値であることを特徴とする。

【0014】また、上記第1の目的を達成するために請求項4記載の画像読取方法は、請求項1記載の画像読取方法において、前記係数は、前記光源の幅から前記原稿の幅を差し引き且つ前記光源の幅で除した値であることを特徴とする。

【0015】また、上記第1の目的を達成するために請求項5記載の画像読取方法は、請求項1記載の画像読取方法において、前記係数は、前記光源の幅から前記原稿の幅を差し引き且つ前記光源の幅で除した値と、透過原稿の幅を前記光源の幅で除した値に前記原稿の透過率を乗じた値を加算した値であることを特徴とする。

【0016】また、上記第1の目的を達成するために請求項6記載の画像読取方法は、請求項1記載の画像読取方法において、前記係数は、前記光源の幅から前記原稿の幅を差し引き且つ前記光源の幅で除した値と、透過原稿の幅を前記光源の幅で除した値に前記原稿の反射率を乗じた値を加算した値であることを特徴とする。

【0017】また、上記第1の目的を達成するために請求項7記載の画像読取方法は、請求項1記載の画像読取方法において、前記スミア補正データは、前記スミア発生量に前記係数を乗じた値であることを特徴とする。

【0018】また、上記第1の目的を達成するために請求項8記載の画像読取方法は、請求項1～5または6記載の画像読取方法において、前記原稿は、X線フィルムであることを特徴とする。

【0019】また、上記第1の目的を達成するために請求項9記載の画像読取方法は、請求項1～5または6記載の画像読取方法において、前記光源は、ハロゲンランプであることを特徴とする。

【0020】また、上記第1の目的を達成するために請求項10記載の画像読取方法は、請求項2～5または6記載の画像読取方法において、前記光源は、蛍光ランプ

であることを特徴とする。

【0021】また、上記第1の目的を達成するために請求項11記載の画像読取装置は、画像を光学的に読み取って電気的な画像信号に変換する撮像手段と、前記撮像手段の光学的黒画素出力に基づいてスミア発生量を算出するスミア発生量演算手段と、前記撮像手段の暗出力分布に基づいて黒補正データを算出する黒補正データ演算手段と、前記撮像手段の読み取り対象である原稿の幅を読み取り前に検知する原稿幅検知手段と、前記原稿幅検知手段により検知された原稿の幅に基づいて係数を算出する係数演算手段と、前記係数演算手段により算出された係数を用いてスミア補正データを算出するスミア補正データ演算手段と、前記撮像手段が前記画像を読み取って得られる画像信号から前記黒補正データ及び前記スミア補正データを減算するデータ減算手段とを有することを特徴とする。

【0022】また、上記第1の目的を達成するために請求項12記載の画像読取装置は、請求項11記載の画像読取装置において、前記スミア発生量は、前記原稿を通さずに光源を点灯して収集した光学的黒画素出力値から、前記光源を消灯して収集した光学的黒画素出力値を差し引いた値であることを特徴とする。

【0023】また、上記第1の目的を達成するために請求項13記載の画像読取装置は、請求項11記載の画像読取装置において、前記スミア発生量は、前記原稿を通さずに光源を点灯して収集した光学的黒画素出力の平均値から、前記光源を消灯して収集した光学的黒画素出力の平均値を差し引いた値であることを特徴とする。

【0024】また、上記第1の目的を達成するために請求項14記載の画像読取装置は、請求項11記載の画像読取装置において、前記係数は、前記光源の幅から前記原稿の幅を差し引き且つ前記光源の幅で除した値であることを特徴とする。

【0025】また、上記第1の目的を達成するために請求項15記載の画像読取装置は、請求項11記載の画像読取装置において、前記係数は、前記光源の幅から前記原稿の幅を差し引き且つ前記光源の幅で除した値と、透過原稿の幅を前記光源の幅で除した値に前記原稿の透過率を乗じた値を加算した値であることを特徴とする。

【0026】また、上記第1の目的を達成するために請求項16記載の画像読取装置は、請求項11記載の画像読取装置において、前記係数は、前記光源の幅から前記原稿の幅を差し引き且つ前記光源の幅で除した値と、透過原稿の幅を前記光源の幅で除した値に前記原稿の反射率を乗じた値を加算した値であることを特徴とする。

【0027】また、上記第1の目的を達成するために請求項17記載の画像読取装置は、請求項11記載の画像読取装置において、前記スミア補正データは、前記スミア発生量に前記係数を乗じた値であることを特徴とする。

【0028】また、上記第1の目的を達成するために請求項18記載の画像読取装置は、請求項11～15または16記載の画像読取装置において、前記原稿は、X線フィルムであることを特徴とする。

【0029】また、上記第1の目的を達成するために請求項19記載の画像読取装置は、請求項12～15または16記載の画像読取装置において、前記光源は、ハロゲンランプであることを特徴とする。

10 【0030】また、上記第1の目的を達成するために請求項20記載の画像読取装置は、請求項12～15または16記載の画像読取装置において、前記光源は、蛍光灯であることを特徴とする。

【0031】また、上記第2の目的を達成するために請求項21記載の記憶媒体は、画像読取装置を制御するための制御プログラムを格納した記憶媒体であって、前記制御プログラムは、画像を光学的に読み取って電気的な画像信号に変換する撮像モジュールと、前記撮像モジュールの光学的黒画素出力に基づいてスミア発生量を算出するスミア発生量演算モジュールと、前記撮像モジュールの暗出力分布に基づいて黒補正データを算出する黒補正データ演算モジュールと、前記撮像モジュールの読み取り対象である原稿の幅を読み取り前に検知する原稿幅検知モジュールと、前記原稿幅検知モジュールにより検知された原稿の幅に基づいて係数を算出する係数演算モジュールと、前記係数演算モジュールにより算出された係数を用いてスミア補正データを算出するスミア補正データ演算モジュールと、前記撮像モジュールが前記画像を読み取って得られる画像信号から前記黒補正データ及び前記スミア補正データを減算するデータ減算モジュールとを有することを特徴とする。

30 【0032】また、上記第2の目的を達成するために請求項22記載の記憶媒体は、請求項21記載の記憶媒体において、前記スミア発生量は、前記原稿を通さずに光源を点灯して収集した光学的黒画素出力値から、前記光源を消灯して収集した光学的黒画素出力値を差し引いた値であることを特徴とする。

【0033】また、上記第2の目的を達成するために請求項23記載の記憶媒体は、請求項21記載の記憶媒体において、前記スミア発生量は、前記原稿を通さずに光源を点灯して収集した光学的黒画素出力の平均値から、前記光源を消灯して収集した光学的黒画素出力の平均値を差し引いた値であることを特徴とする。

40 【0034】また、上記第2の目的を達成するために請求項24記載の記憶媒体は、請求項21記載の記憶媒体において、前記係数は、前記光源の幅から前記原稿の幅を差し引き且つ前記光源の幅で除した値であることを特徴とする。

50 【0035】また、上記第2の目的を達成するために請求項25記載の記憶媒体は、請求項21記載の記憶媒体において、前記係数は、前記光源の幅から前記原稿の幅

を差し引き且つ前記光源の幅で除した値と、透過原稿の幅を前記光源の幅で除した値に前記原稿の透過率を乗じた値を加算した値であることを特徴とする。

【0036】また、上記第2の目的を達成するために請求項26記載の記憶媒体は、請求項21記載の記憶媒体において、前記係数は、前記光源の幅から前記原稿の幅を差し引き且つ前記光源の幅で除した値と、透過原稿の幅を前記光源の幅で除した値に前記原稿の反射率を乗じた値を加算した値であることを特徴とする。

【0037】また、上記第2の目的を達成するために請求項27記載の記憶媒体は、請求項21記載の記憶媒体において、前記スミア補正データは、前記スミア発生量に前記係数を乗じた値であることを特徴とする。

【0038】また、上記第2の目的を達成するために請求項28記載の記憶媒体は、請求項21～25または26記載の記憶媒体において、前記原稿は、X線フィルムであることを特徴とする。

【0039】また、上記第2の目的を達成するために請求項29記載の記憶媒体は、請求項22～25または26記載の記憶媒体において、前記光源は、ハロゲンランプであることを特徴とする。

【0040】また、上記第2の目的を達成するために請求項30記載の記憶媒体は、請求項22～25または26記載の記憶媒体において、前記光源は、蛍光ランプであることを特徴とする。

【0041】また、上記第2の目的を達成するために請求項31記載の記憶媒体は、請求項21～29または30記載の記憶媒体において、前記記憶媒体は、フロッピーディスクであることを特徴とする。

【0042】また、上記第2の目的を達成するために請求項32記載の記憶媒体は、請求項21～29または30記載の記憶媒体において、前記記憶媒体は、ハードディスクであることを特徴とする。

【0043】また、上記第2の目的を達成するために請求項33記載の記憶媒体は、請求項21～29または30記載の記憶媒体において、前記記憶媒体は、光ディスクであることを特徴とする。

【0044】また、上記第2の目的を達成するために請求項34記載の記憶媒体は、請求項21～29または30記載の記憶媒体において、前記記憶媒体は、光磁気ディスクであることを特徴とする。

【0045】また、上記第2の目的を達成するために請求項35記載の記憶媒体は、請求項21～29または30記載の記憶媒体において、前記記憶媒体は、CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory) であることを特徴とする。

【0046】また、上記第2の目的を達成するために請求項36記載の記憶媒体は、請求項21～29または30記載の記憶媒体において、前記記憶媒体は、CD-R (Compact Disk Recordable)

であることを特徴とする。

【0047】また、上記第2の目的を達成するために請求項37記載の記憶媒体は、請求項21～29または30記載の記憶媒体において、前記記憶媒体は、磁気テープであることを特徴とする。

【0048】また、上記第2の目的を達成するために請求項38記載の記憶媒体は、請求項21～29または30記載の記憶媒体において、前記記憶媒体は、不揮発性メモリカードであることを特徴とする。

10 【0049】また、上記第2の目的を達成するために請求項39記載の記憶媒体は、請求項21～29または30記載の記憶媒体において、前記記憶媒体は、ROM (Read Only Memory) チップであることを特徴とする。

【0050】

【発明の実施の形態】まず、本発明を原理的に説明する。

20 【0051】画像の読み取り時にCCDラインセンサで発生するスミア発生量は、入射位置には殆ど依存せず、CCDラインセンサ全体に入射される光の絶対量にほぼ比例する。

【0052】そこで、本発明においては、スミア補正用データとして、X線フィルムが無いときのスミア発生量を算出し、該算出されたスミア発生量と読み取り対象であるX線フィルムの幅から、読み取り時のスミア発生量を予測し、算出したものを画素毎の補正に用いるように構成した。

【0053】このような構成によれば、X線フィルムの幅毎に濃度補正テーブルを作成若しくは保持する必要がないため、濃度補正テーブルの作成に時間を要したり、複数のテーブル記憶容量を確保する必要がなく、X線フィルムの幅が変わっても濃度補正テーブルを書き換える必要がないため読み取りの制御も簡素化される。また、従来補正できなかった入射光強度の変化に伴うスミア変動に対しても正確に補正することが可能となる。

【0054】以下、本発明の一実施の形態を図面に基づき説明する。

【0055】ここでは、特にX線フィルム画像読取装置を例にして説明する。

40 【0056】図1は、本発明の一実施の形態に係るX線フィルム画像読取装置のシェーディング補正回路の構成を示すブロック図である。同図において、1は蛍光ランプ或いはハロゲンランプ等の光源、2は読み取り対象であるX線フィルム（原稿）、3は光学系レンズ、4はCCDラインセンサ（撮像手段）、5はアンプで、CCDラインセンサ4の出力を増幅する。6はA/D変換器、7は暗分布補正回路（暗分布補正手段）、8は対数変換ルックアップテーブル、9は明分布補正回路（明分布補正手段）、10は暗分布補正データ算出回路（暗分布補正データ演算手段）、11はシェーディング補正後のデ

ータをストアするメモリ（記憶手段）、12はCPU（中央処理装置）等により構成される制御回路、13は本装置を動作させるためのプログラム等を格納しているRAM（ランダムアクセスメモリ）、ROM（リードオンリーメモリ）、HD（ハードディスク）等の記憶媒体、14は制御信号等を伝送するバスライン、15は濃度補正ルックアップテーブル、16はスミア補正データ算出回路（スミア補正データ演算手段）、17は加算器である。

【0057】暗分布補正回路7は、減算器（減算手段）7a及びCCDラインセンサ4のライン数と同等の容量を有する暗分布メモリ7bにより構成されている。また、明分布補正回路9は、減算器（減算手段）9a及びCCDラインセンサ4のライン数と同等の容量を有する明分布メモリ9bにより構成されている。

【0058】CCDラインセンサ4の出力はアンプ5を介してA/D変換器6に接続され、A/D変換器6の出力は暗分布補正回路7、暗分布補正データ算出回路10及びスミア補正データ算出回路16にそれぞれ接続されている。

【0059】暗分布補正データ算出回路10及びスミア補正データ算出回路16の出力は加算器17に接続され、加算器17の出力は暗分布補正回路7の暗分布メモリ7bに接続されている。暗分布補正回路7の出力は対数変換ルックアップテーブル8を介して明分布補正回路9に接続され、明分布補正回路9の出力は濃度補正ルックアップテーブル15を介してメモリ11に接続されている。

【0060】また、暗分布補正データ算出回路10、スミア補正データ算出回路16、暗分布補正回路7の暗分布メモリ7b、明分布補正回路9の明分布メモリ9b、メモリ11及び記憶媒体13は、本装置内のバスライン14を介して制御回路12に接続されている。

【0061】図2は、スミア補正データ算出回路16の構成を示すブロック図である。同図において、16aは加算器、16bは加算器16aの加算結果をストアするレジスタ、16cはレジスタ16bの出力を割り算するためのビットシフト、16dは明時光学的黒画素出力をストアするレジスタ、16eは暗時光学的黒画素出力をストアするレジスタ、16fは減算器、16gは乗算器、16hは係数をストアするレジスタである。

【0062】次に、スミア補正データ算出回路16の動作について説明する。

【0063】まず、図示しない点灯制御回路により、光源1を消灯する。

【0064】加算結果をストアするレジスタ16bは光学的黒画素データ収集直前に制御回路12によりリセットされる。加算器16aはA/D変換器6によりデジタル値に変換されたCCDラインセンサ4の光学的黒画素の1画素目の出力及びレジスタ16bの出力を加算

し、その加算結果はレジスタ16bにストアされる。レジスタ16bにストアされた加算結果はフィードバックされ、次のA/D変換器6の出力と加算器16aにより加算されて、再びレジスタ16bにストアされる。この演算を2k回繰り返した後、レジスタ16bの出力はビットシフト16cによりkビットシフトされ、制御回路12によりレジスタ16eにストアされる。

【0065】即ち、上記動作により、暗時光学的黒画素出力の平均値Cがレジスタ16eにストアされる。光源を消灯した時の光学的黒画素出力をCi（1≤i≤q、q：光学的黒画素数）とすると、この暗時の光学的黒画素出力の平均値Cは、下記式（1）により求められる。

【0066】

【数1】

$$C = \left[ \frac{1}{2^k} \sum_{i=1}^q C_i \right] \cdots (1)$$

但し、 $2^k \leq q$ （q：光学的黒画素の画素数）

【0067】次に、X線フィルム2を通さずに、図示しない点灯制御回路により光源1を点灯する。この光源1は点灯しているため、CCDラインセンサ4は明分布を電圧値として出力する。CCDラインセンサ4の出力はアンプ5により増幅されて、図示しないノイズ低減回路（CDS）によりノイズ低減された後、A/D変換器6に入力される。この電圧はA/D変換器6によりnビットの光学的黒画素のデジタルデータCi'（1≤i≤q、q：光学的黒画素数）及び有効読み取り画素デジタルデータLi（1≤i≤p、p：1ラインの画素数）にそれぞれ変換される。

【0068】上述した暗時光学的黒画素出力の取得動作と同様に、明時の光学的黒画素出力の平均値C'がレジスタ16dにストアされる。この明時の光学的黒画素出力の平均値C'は、下記式（2）により求められる。

【0069】

【数2】

$$C' = \left[ \frac{1}{2^k} \sum_{i=1}^q C_i' \right] \cdots (2)$$

但し、 $2^k \leq q$ （q：光学的黒画素の画素数）

【0070】減算器16fでは、明時の光学的黒画素出力の平均値C'から暗時の光学的黒画素出力の平均値Cを減算し、X線フィルム2が無い場合のスミア量Sを下記式（3）により算出する。

【0071】 $S = C' - C \cdots (3)$

乗算器16gでは、算出されたスミア量Sに対し、X線フィルム2の幅から算出される係数wを掛け、スミア補正データS'を出力する。このスミア補正データS'は、下記式（4）により求められる。

【0072】 $S' = w \cdot S \cdots (4)$

係数wは、光源1の幅をL[mm]、検出されたX線フィルム2の幅をW[mm]とすると、下記式（5）により算出され、制御回路12によりレジスタ16hにスト

アされる。

$$【0073】 w = (L - W) / L \quad \cdots (5)$$

予め読み取る原稿であるX線フィルム2の平均透過率が分かっている場合は、X線フィルム2の平均透過率をTとすると、係数wを下記式(6)により算出した値とすることにより、より正確にスミアを補正することができる。上記平均透過率Tは、例えば、読み取るX線フィルム2の撮影部位置情報から予想することが可能である。

$$【0074】$$

$$w = (L - W) / L + T \times W / L \quad \cdots (6)$$

また、暗時及び明時の光学的黒画素出力の平均値C及びC'は、暗分布補正用データを0、後述する対数変換ルックアップテーブル8、濃度補正ルックアップテーブル15を直線とし、明分布補正演算を行わずに光学的黒画素の出力データを獲得し、制御回路12により平均したものとしても良い。スミア量S及びスミア補正データS'を算出し、以降のスミア補正データ算出手段は上記と同様である。

【0075】具体的には、平均値を算出するための計算点数をNとすると、暗時及び明時光学的黒画素出力の平均値C及びC'は、下記式(7)及び式(8)により出される。

$$【0076】$$

【数3】

$$C = \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N C_i \right] \cdots (7)$$

$$C' = \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N C'_i \right] \cdots (8)$$

但し、 $1 \leq N \leq q$  (q: 光学的黒画素の画素数)

【0077】また、SNを上げるために暗時及び明時光学的黒画素出力として平均値を算出しているが、必ずしも平均値である必要はなく、任意の1画素の値を用いても良い。

【0078】また、暗時の光学的黒画素出力として暗時の有効読み取り画素の出力を用いても良い。

【0079】次に、本実施の形態に係るX線フィルム画像読取装置の動作を説明する。

【0080】以下に述べるシェーディング補正処理は、前処理1、前処理2及び本処理により構成され、前処理1ではスミア補正用データの収集・演算を行い、前処理2では暗/明分布補正用データの収集・演算及び明分布、暗分布メモリ7b、9bへの格納を行う。また、本処理では読み取り対象であるX線フィルム2を読み取り、前処理において明分布、暗分布メモリ7b、9bに格納したデータに基づいて実際の補正処理を行う。

【0081】まず、X線フィルム2を読み取る前の前処理1について、図3のフローチャートを用いて説明する。

【0082】まず、ステップS301で読み取り対象であるX線フィルム2の幅を図示しないX線フィルム幅検

知機構により検知し、次のステップS302で光源1を図示しない点灯制御回路により消灯する。ここで、光源1は消灯しているため、CCDラインセンサ4は暗時の光学的黒画素及び読み取り画素出力を電圧値として出力する。光学的黒画素とは、外部からの光が入射しないようにマスクされている画素のことで、通常、有効読み取り画素の前に数十画素ある。

【0083】CCDラインセンサ4の出力はアンプ5により増幅されて、図示しないノイズ低減回路(CDS)によりノイズ低減された後、A/D変換器6に入力される。この電圧はA/D変換器6によりnビットの光学的黒画素のデジタルデータCi(1 ≤ i ≤ q, q: 光学的黒の画素数)及び有効読み取り画素のデジタルデータBi(1 ≤ i ≤ p, p: 1ラインの画素数)に変換される。

【0084】次に、ステップS303でCCDラインセンサ4の出力をA/D変換器6によりA/D変換したデータを取得する。次に、ステップS304で前記ステップS303において取得したデータから暗時の光学的黒画素の平均値を算出する。次に、ステップS305で光源1を図示しない点灯制御回路により点灯する。次に、ステップS306でCCDラインセンサ4の出力をA/D変換器6によりA/D変換したデータを取得する。次に、ステップS307で前記ステップS306において取得したデータから明時の光学的黒画素の平均値を算出する。次に、ステップS308で前記ステップS307において算出したデータから前記ステップS304において算出したデータを減算し、スミア発生量を算出する。次に、ステップS309で前記ステップS308において算出したスミア発生量データ及び前記ステップS301において検知したX線フィルム2の幅情報からスミア補正データを算出する。

【0085】尚、前記ステップS301におけるX線フィルム2の幅検知処理は、前記ステップS309より前であれば、どこでも良い。

【0086】以上が前処理1の手順である。

【0087】次に、前処理2について、図4のフローチャートを用いて説明する。

【0088】まず、ステップS401で光源1を図示しない点灯制御回路により消灯する。ここで、光源1は消灯しているため、CCDラインセンサ4は暗時の光学的黒画素及び読み取り画素出力を電圧値として出力する。

【0089】CCDラインセンサ4の出力はアンプ5により増幅されて、図示しないノイズ低減回路(CDS)によりノイズ低減された後、A/D変換器6に入力される。この電圧はA/D変換器6によりnビットの光学的黒画素のデジタルデータCi(1 ≤ i ≤ q, q: 光学的黒の画素数)及び有効読み取り画素のデジタルデータBi(1 ≤ i ≤ p, p: 1ラインの画素数)に変換される。



【0090】次に、ステップS402でCCDラインセンサ4の出力をA/D変換器6によりA/D変換したデータを取得する。次に、ステップS403で前記ステップS402において取得したデータから暗分布補正用データ算出回路10により暗分布補正用データを算出する。

【0091】暗分布補正用データ算出回路10では、暗時の読み取り画素出力 $B_i$ を用いて平均値、最頻値を算出したもの、若しくは空間的低減通過フィルタリング処理が施された暗分布補正用データ $B_i'$ を出力する。

【0092】次に、ステップS404で前記図3の前処理1で算出したスミア補正データ $S'$ と前記ステップS403において算出した暗分布補正用データ $B_i'$ とを加算器17により加算する。

【0093】上述した演算結果である暗分布補正用データ $B_i'$ 及びスミア補正データ $S'$ の加算値 $B_i''$ は、下記式(9)で示される。

$$B_i'' = B_i' + S' \quad (1 \leq i \leq p) \quad \dots (9)$$

次に、ステップS405で前記ステップS404において算出された値 $B_i''$ が $i$ 画素目の補正用データとして暗分布メモリ7bにストアされる。次に、ステップS406でX線フィルム2を通さずに、光源1を図示しない点灯制御回路により点灯する。ここで、光源1は点灯しているため、CCDラインセンサ4は明分布を電圧値と\*

$$L_i' = [A \cdot \log_{10} (L_i - B_i'') + 1] \quad \dots (11)$$

但し、 $(1 \leq i \leq p)$

A:  $(2^n - 1) / \log_{10} (2^n)$

次に、ステップS410で前記ステップS409において対数変換して得られたデータは明分布補正用データ $L_i'$ として明分布メモリ9bにストアされる。

【0099】以上が前処理2の手順である。

【0100】尚、上記の前処理は、X線フィルム2の読み取り毎に行う必要はなく、X線フィルム2の幅や光源1の光量が変わったときのみ行っても良い。

【0101】次に、実際のX線フィルム2を読み取る際の本処理について、図5のフローチャートを用いて説明する。

【0102】まず、ステップS501で光源1を図示しない点灯制御回路により点灯する。ここで、光源1からの光はX線フィルム2を透過して光学系レンズ3により集光され、CCDラインセンサ4上に結像される。次に、ステップS502でX線フィルム2の読取りが開始される。X線フィルム2は図示しない搬送手段により順次所定方向へ搬送されるため、CCDラインセンサ4は搬送方向と直交する方向の一次元像を受光することにより、X線フィルム2はCCDラインセンサ4により走査されて全画像が読み込まれる。

【0103】CCDラインセンサ4で受光された光は光電変換されて、1画素ずつ電圧値として出力される。C

\*して出力する。

【0095】CCDラインセンサ4の出力はアンプ5により増幅されて、図示しないノイズ低減回路(CDS)によりノイズ低減された後、A/D変換器6に入力される。この電圧はA/D変換器6により $n$ ビットの光学的黒画素のデジタルデータ $C_i'$  ( $1 \leq i \leq q$ ,  $q$ : 光学的黒の画素数)及び有効読み取り画素のデジタルデータ $L_i$  ( $1 \leq i \leq p$ ,  $p$ : 1ラインの画素数)に変換される。

10 【0096】次に、ステップS407でCCDラインセンサ4の出力をA/D変換器6によりA/D変換したデータを取得する。次に、ステップS408で前記ステップS407において取得したデータから前記ステップS405において暗分布メモリ7bにストアした暗分布補正用データを減算する。

【0097】次に、ステップS409で前記ステップS408において得られたデータは、 $n$ ビット入力、 $n$ ビット出力の対数変換ルックアップテーブル8に入力されて対数変換される。ここでは、濃度補正ルックアップテーブル15を直線とし、対数変換ルックアップテーブル8の出力を明分布補正演算を行わずに獲得することにより、暗分布補正及び対数変換を行った明分布補正用データ $L_i'$ が得られる。この明分布補正用データ $L_i'$ は、下記式(11)により示される。

【0098】

CCDラインセンサ4の出力はアンプ5により増幅されて、図示しないノイズ低減回路(CDS)によりノイズ低減された後、A/D変換器6に入力される。

30 【0104】この電圧はA/D変換器6により $n$ ビットのデジタルデータ $D_i$  ( $1 \leq i \leq p$ ,  $p$ : 1ラインの画素数)に変換される。

【0105】次に、ステップS503でCCDラインセンサ4の出力をA/D変換器6によりA/D変換したデータを取得する。次に、ステップS504で暗分布補正回路7は、前記ステップS503において取得したデータ(CCDラインセンサ4の各画素)から前記図4の前処理2のステップS405において暗分布メモリ7bにストアした暗分布補正用データ $B_i''$ を減算する。

40 【0106】ここで、暗分布補正回路(黒補正回路)7の出力を $D_i'$ とすると暗分布補正回路7の出力 $D_i'$ は、下記式(12)により示される。

【0107】

$$D_i' = D_i - B_i'' \quad (1 \leq i \leq p) \quad \dots (12)$$

次に、ステップS505で前記ステップS504において得られたデータ(暗分布補正回路7の出力 $D_i'$ )は、割り算を行うために対数変換ルックアップテーブル8に入力されて対数変換される。

50 【0108】対数変換ルックアップテーブル8は $n$ ビット入力、 $n$ ビット出力であり、対数変換ルックアップテ

ープル8の出力を $Y_i$ とすると、対数変換ルックアップテーブル8の出力 $Y_i$ は、具体的には下記式(13)により示される。

【0109】

$$Y_i = [A \cdot \log_{10}(D_i' + 1)] \quad \dots (13)$$

但し、 $(1 \leq i \leq p)$

$$A : (2^n - 1) / \log_{10}(2^n)$$

次に、ステップS506で明分布補正回路(白補正回路)9は前記図4の前処理2のステップS410において明分布メモリ9bにストアしたデータ(明分布補正用データ $L_i'$ )に対応する画素から対数変換ルックアップテーブル8の出力 $Y_i$ を減算器9aにより減算する。従って、減算器9aで行われる減算によって、X線フィルム2の透過率を計算する除算が実行される。この出力値は対数値であるため濃度出力となる。濃度出力 $Z_i$ は、具体的には下記式(14)により示される。

【0110】

$$Z_i = L_i' - Y_i \quad (1 \leq i \leq p) \quad \dots (14)$$

次にステップS507で濃度出力 $Z_i$ が濃度補正ルックアップテーブル15により濃度補正された後、次のステップS508でメモリ11へストアされる。次にステップS509でX線フィルム2の読み取りが全て終了したか否かを判断し、終了しない場合は前記ステップS503へ戻り、終了した場合は本処理動作を終了する。

【0111】このようにして、実際にX線フィルム2を読み取る際のシェーディング補正処理が行われる。

【0112】尚、前記ステップS507において行われる濃度補正ルックアップテーブル15による濃度補正は、受光素子若しくは発光素子の光学的な光指向性の影響による濃度値の誤差や、受光素子若しくは後段の電気回路(アンプ)の非線型性による濃度値の誤差の補正のために行われる。この濃度補正ルックアップテーブル15は、基準となる濃度を持つ媒体を予め読み込み、その結果をその濃度値に合わせるようなテーブルを作成して使用する。

【0113】本実施の形態によれば、黒補正用データとして暗出力分布及びスミア補正データを減算する構成とすることにより、X線フィルム2の幅や光量に変化しても、濃度補正テーブルを書き換えることなく、正確に濃度補正処理を行うことができる。

【0114】本実施の形態に係る画像読取装置は、記憶媒体に格納された制御プログラムをコンピュータが読み出して実行することにより、上述した本実施の形態の機能が実現されるものであるが、本発明はこれに限定されるものではなく、前記制御プログラムの指示に基づきコンピュータ上で稼働しているOS(オペレーティングシステム)等の実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した本実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。また、制御プログラムを格納する記憶媒体としては、例えば、フロッ

ピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory)、CD-R(Compact Disk Recordable)、磁気テープ、不揮発性メモリカード、ROMチップ等を用いることができる。

【0115】

【発明の効果】以上詳述したように本発明の画像読取方法及び装置によれば、原稿の幅や光量に変化しても、濃度補正テーブルを書き換えたり、複数の濃度補正テーブルを持つことなく、正確に濃度補正を行うことが可能になるという効果を奏する。

【0116】また、本発明の記憶媒体によれば、上述した本発明の画像読取装置を円滑に制御することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る画像読取装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施の形態に係る画像読取装置におけるスミア補正データ算出回路の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の一実施の形態に係る画像読取装置における前処理1の動作の流れを示すフローチャートである。

【図4】本発明の一実施の形態に係る画像読取装置における前処理2の動作の流れを示すフローチャートである。

【図5】本発明の一実施の形態に係る画像読取装置における本処理の動作の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

- |    |                          |
|----|--------------------------|
| 1  | 光源                       |
| 2  | X線フィルム(原稿)               |
| 3  | 光学系レンズ                   |
| 4  | CCDラインセンサ(撮像手段)          |
| 5  | アンプ                      |
| 6  | A/D変換器                   |
| 7  | 暗分布補正回路(暗分布補正手段)         |
| 7a | 減算器(減算手段)                |
| 7b | 暗分布メモリ                   |
| 8  | 対数変換ルックアップテーブル           |
| 9  | 明分布補正回路(明分布補正手段)         |
| 9a | 減算器(減算手段)                |
| 9b | 明分布メモリ                   |
| 10 | 暗分布補正データ算出回路(黒補正データ演算手段) |
| 11 | メモリ(記憶手段)                |
| 12 | 制御回路                     |
| 13 | 記憶媒体                     |
| 14 | バスライン                    |
| 15 | 濃度補正ルックアップテーブル           |

16 スミア補正データ算出回路（スミア補正データ  
演算手段）

16a 加算器

16b レジスタ

16c レジスタ

16d レジスタ

16e レジスタ

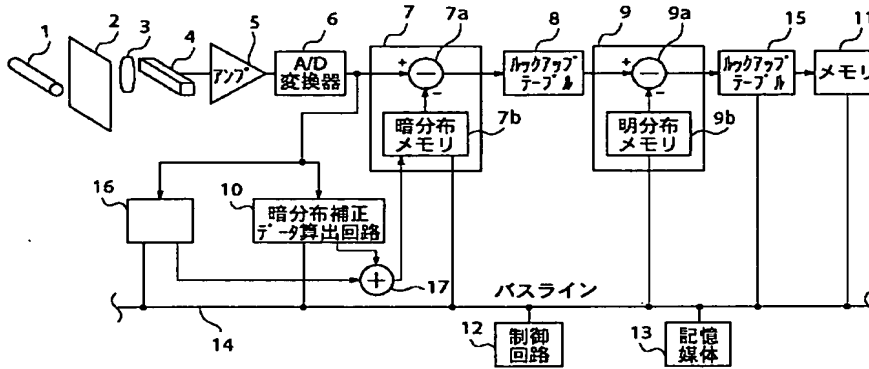
16f 減算器

16g 乗算器

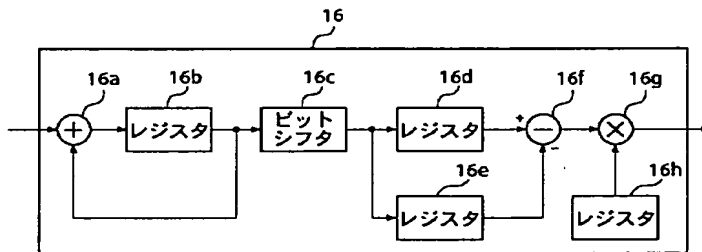
16h レジスタ

17 加算器

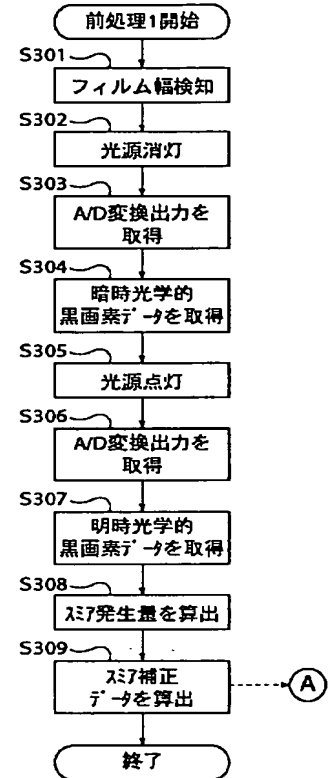
【図1】



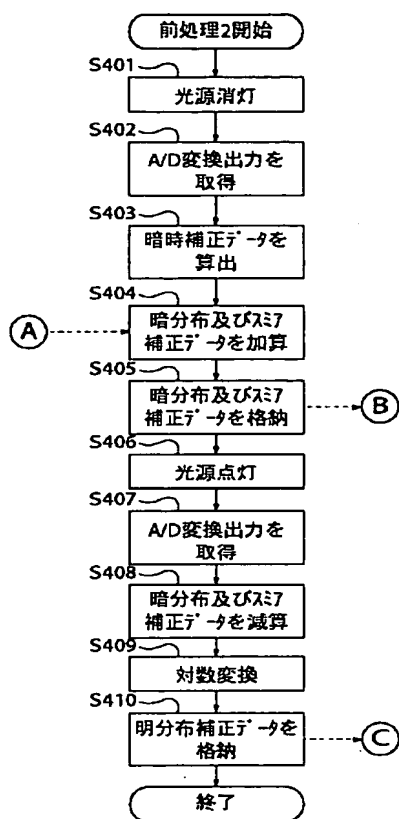
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

